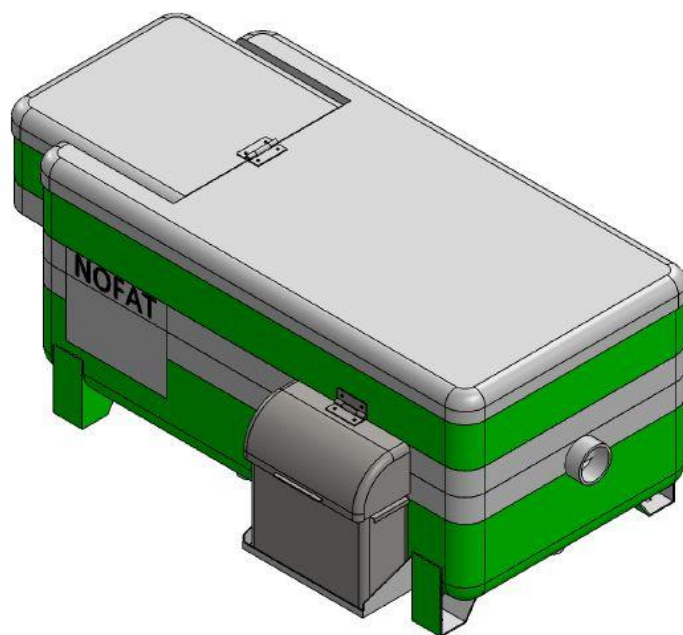




PANDUAN PENENTUAN KAPASITI DAN SAIZ

PERANGKAP SISA MINYAK DAN MAKANAN *NAHRIM OIL AND FOOD WASTE TRAP (NoFAT)*



DISEDIAKAN OLEH:

RDA SERVICES (SA0247862-P)

B-10-15, Prima Avenue, The Tube, Jalan
PJU 1/39, Dataran Prima 47301 Petaling
Jaya, Selangor

Tel / Fax : +60 3 –7496 2443



**INSTITUT PENYELIDIKAN HIDRAULIK
KEBANGSAAN MALAYSIA [NAHRIM]**

Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar (NRE).

ISI KANDUNGAN

1.	PENGENALAN	3
2.	PRINSIP ASAS UNTUK MENENTUKAN SAIZ PERANGKAP LEMAK, MINYAK DAN GRIS	3
3.	KAEDAH PENENTUAN SAIZ PERANGKAP LEMAK, MINYAK DAN GRIS	5
4.	PENENTUAN SAIZ BAGI PERANGKAP LEMAK, MINYAK DAN GRIS UNTUK <i>NAHRIM OIL AND FOOD WASTE TRAP</i> (NoFAT)	8

1.0 PENGENALAN

Pelbagai reka bentuk dan saiz bagi perangkap lemak, minyak dan gris telah dihasilkan dan terdapat di pasaran. Terdapat dua jenis reka bentuk yang telah dikenal pasti sebagai reka bentuk yang diakui seluruh dunia; perangkap lemak, minyak dan gris jenis hidromekanikal dan perangkap lemak, minyak dan gris jenis graviti. Laporan ini akan menerangkan dengan lebih terperinci dalam bab yang seterusnya.

Kuantiti lemak, minyak dan gris serta isipadu air sisa yang dihasilkan daripada satu-satu premis adalah berbeza mengikut aktiviti yang dilakukan oleh pemilik setiap premis. Oleh yang demikian, saiz bagi perangkap lemak, minyak dan gris seharusnya berbeza mengikut kuantiti lemak, minyak dan gris serta isipadu sisa air yang dialir keluar dari satu-satu premis. Saiz yang sesuai penting bagi memastikan sisa air mengalir dengan lancar pada waktu puncak. Bertepatan dengan keadaan tersebut, dokumen ini telah disediakan sebagai panduan untuk menentukan kapasiti dan saiz bagi perangkap lemak, minyak dan gris yang ingin dihasilkan.

2.0 PRINSIP ASAS UNTUK MENENTUKAN SAIZ PERANGKAP LEMAK, MINYAK DAN GRIS

Sebagaimana yang telah dinyatakan dalam bab yang sebelumnya, terdapat dua reka bentuk perangkap lemak, minyak dan gris yang diiktiraf oleh seluruh dunia iaitu; perangkap lemak, minyak dan gris jenis hidromekanikal dan perangkap lemak, minyak dan gris jenis graviti.

A. Perangkap Lemak, Minyak dan Gris Jenis Hidromekanikal

Reka bentuk ini menggunakan konsep pemerangkapan udara, daya apungan gris dalam air dan pemisahan hidro mekanikal dengan menggunakan *baffle* dalaman. Perangkap jenis ini akan memisahkan lemak, minyak dan gris secara berterusan sedari mula sisa makanan masuk ke dalam perangkap lemak, minyak dan gris sehingga keluar.

Saiz bagi perangkap lemak, minyak dan gris jenis hidromekanikal dinyatakan dalam unit *gallons per minute flow* (GPM), iaitu berapa gallons air dalam seminit perangkap lemak, minyak dan gris dapat tampung dan mengeluarkan 90% lemak, minyak dan gris dari perangkap. Pada hari ini, saiz yang boleh didapati adalah 10, 15, 20, 25, 35, 50 , 75, 100 GPM.

Untuk menentukan saiz bagi perangkap lemak, minyak dan gris jenis hidromekanikal, padankan aliran air yang telah dikira dalam GPM dengan saiz perangkap lemak, minyak dan gris, juga dinyatakan dalam unit GPM. Sebagai contoh, sekiranya aliran maksimum adalah 20 GPM, maka saiz perangkap adalah 20 GPM.

B. Perangkap Lemak, Minyak dan Gris Jenis Graviti

Reka bentuk ini menggunakan dua atau lebih bahagian dalam keadaan siri atau berterusan. Kaedah ini memerlukan ruang yang mempunyai isipadu minimum sebanyak 300 gallons dan menggunakan isipadu air yang besar bagi memperlahankan arus air bagi memberi masa kepada lemak, minyak dan gris mengapungkan diri sekaligus terpisah dari air. Keadaan inilah yang menyebabkan saiz bagi perangkap jenis ini terlalu besar berbanding perangkap lemak, minyak dan gris hidromekanikal.

Saiz bagi perangkap lemak, minyak dan gris jenis graviti adalah berdasarkan isipadu sebenar air yang mampu ditampung oleh perangkap lemak, minyak dan gris. Perangkap jenis ini dinyatakan dalam unit *gallons*. Saiz yang boleh didapati adalah 300, 500, 750 , 1000, 1250, 1500, 2000, 3000 gallons.

Untuk menentukan saiz bagi perangkap lemak, minyak dan gris jenis graviti, darabkan jumlah aliran dalam unit GPM dengan waktu tahanan (*detention time*), iaitu 30 minit (kebiasaan masa yang diambil bagi lemak, minyak dan gris berjaya mencapai apungan dan terpisah dari air). Sebagai contoh, sekiranya aliran maksimum adalah 20 GPM, maka darabkan 20 GPM dengan 30 minit ($20 \times 30 = 600$). Perangkap lemak, minyak dan gris yang bersaiz 600 gallons seharusnya digunakan.

Kedua-dua kaedah di atas merupakan kaedah yang paling popular dan diguna pakai seluruh dunia. Walau bagaimanapun, kaedah ini bukan kaedah yang tetap dalam menentukan kapasiti dan saiz bagi perangkap lemak, minyak dan gris kerana terdapat banyak lagi faktor yang mempengaruhi saiz perangkap. Salah satunya adalah, fasiliti yang ada di tempat pemasangan yang berbeza-beza. Setiap tempat mempunyai kes-kes dan keadaan yang berbeza-beza dari segi saiz sinki sehinggalah panjang paip untuk pemasangan perangkap lemak, minyak dan gris. Keadaan ini memaksa setiap situasi dalam pemasangan perangkap lemak, minyak dan gris ini dikaji secara bersendirian tanpa terikat dengan mana-mana situasi yang lain.

Bab yang seterusnya akan menerangkan tiga kaedah untuk menentukan saiz perangkap lemak, minyak dan gris.

3.0 KAEDAH PENENTUAN SAIZ PERANGKAP LEMAK, MINYAK DAN GRIS

Berikut adalah tiga kaedah yang lazimnya digunakan dalam menentukan saiz bagi perangkap lemak, minyak dan gris.

A. Penentuan Saiz Mengikut Diameter Paip

Untuk paip yang dipasang pada kecerunan $\frac{1}{4}$ " sekaki, terdapat aliran maksimum sekiranya air mengalir mengikut arah tarikan graviti. Berdasarkan teori ini, pemintas gris boleh dipilih berdasarkan **Jadual 1**.

Jadual 1: Penentuan saiz mengikut diameter paip

Diameter Paip	Kecerunan/kaki $\frac{1}{4}$ "	Pengaliran Paip secara Maksimum (nominal)	Saiz Pemintas 1 Min. (nominal)	Saiz Pemintas 2 Min. (nominal)
2"	.240	20 gpm	20 gpm	10 gpm
3"	.240	60 gpm	75 gpm	35 gpm
4"	.240	250 gpm	150 gpm	75 gpm
5"	.240	230 gpm	250 gpm	125 gpm
6"	.240	375 gpm	500 gpm	250 gpm

B. Penentuan Saiz Mengikut Saiz *Fixture* (Sinki)

Jadual 2 menunjukkan formula dan kaedah pengiraan yang perlu dipatuhi bagi menentukan saiz perangkap lemak, minyak dan gris yang diperlukan oleh sesuatu sinki.

Jadual 2: Penentuan saiz mengikut saiz Sinki (*Fixture*)

Langkah-langkah	Formula	Contoh Kiraan
1	Tentukan kandungan isipadu Sinki (<i>Fixture</i>) Darabkan panjang x lebar x kedalaman	Sinki yang bersaiz 48" panjang, 24" lebar dan 12" kedalaman Kandungan Isipadu: $48 \times 24 \times 12 = 13,824$ inci padu
2	Tentukan kapasiti dalam gallon 1 gal. = 231 inci padu.	Kandungan Isipadu dalam gallon $13,824 / 231 = 59.6$ gallons
3	Tentukan kapasiti sebenar Isipadu sinki (<i>fixture</i>), kebiasaannya dipenuhi dengan 75% air. Baki 25% lagi adalah isipadu bahan yang dibasuh. Oleh itu, kapasiti sebenar yang diperlukan = 75% daripada isipadu/ kapasiti sinki	Kapasiti sebenar $0.75 \times 59.8 = 44.9$ gallons
4	Tentukan kadar aliran dan tempoh pengaliran Secara umumnya, sebaiknya tetapkan tempoh pengaliran satu (1) minit; walau bagaimanapun, apabila keadaan membenarkan, tempoh pengaliran dua (2) minit boleh diterima. Tempoh pengaliran ialah masa yang diperlukan untuk mengeluarkan air sepenuhnya dari sinki (<i>fixture</i>) yang digunakan. Kadar Aliran = Kapasiti Sebenar / Tempoh Pengaliran	Kira Kadar Aliran untuk tempoh satu (1) minit $44.9/1 = 44.9$ GPM Flow Rate Kira Kadar Aliran untuk tempoh dua (2) minit $44.9/2 = 22.5$ GPM Flow Rate

5	Pilih Pemintas	Pilih Pemintas
	Dari Jadual 3, pilih pemintas yang sepadan dengan Kadar Aliran sebagaimana yang telah dikira. Nota: Pilih saiz yang sedikit besar apabila Kadar Aliran berada antara dua saiz seperti dalam senarai.	Untuk tempoh satu (1) minit: 44.9 GPM memerlukan PDI saiz 50 Untuk tempoh dua (2) minit: 22.5 GPM memerlukan PDI saiz 25.

Jadual 3: Pemilihan kriteria

<i>PDI Size Symbol</i>	4	7	10	15	20	25	35	50	75	100
<i>Flow Rate GPM</i>	4	7	10	15	20	25	35	50	75	100
<i>L/min</i>	15	26	38	57	77	95	132	191	230	378
<i>Grease Capacity Pounds</i>	8	14	20	30	40	50	70	100	150	200
<i>Kg</i>	4	6	9	14	18	23	32	45	68	91
<i>Note: When testing interceptors in excess of 100 GPM the PDI size shall be the Rated flow and the grease capacity shall be twice the flow rate in pounds of grease.</i>										

-Rujukan (PDI G101)

C. Penentuan Saiz Mengikut *Drainage Fixture Unit (DFU)*

Jadual 4 menunjukkan bagaimana penentuan saiz dilakukan mengikut *Drainage Fixture Unit (DFU)*.

Jadual 4: Penentuan saiz mengikut *Drainage Fixture Unit (DFU)*

Salur Keluar <i>Fixture</i> / Saiz Perangkap (Inch)	Nilai unit- <i>Drainage Fixture</i>	Persamaan dalam GPM	Saiz PDI bagi Perangkap Lemak, Minyak dan Gris
1 ¼	1	7.5	10
1 ½	2	15	15
2	3	22.5	25
2 ½	4	30	35
3	5	37.5	50
4	6	45	50

4.0 PENENTUAN SAIZ NAHRIM OIL AND FOOD WASTE TRAP (NOFAT)

A. Jenis Perangkap Lemak, Minyak dan Gris yang Dipilih

Pihak NAHRIM telah mengambil keputusan untuk menggunakan kaedah perangkap lemak, minyak dan gris jenis hidromekanikal. Keputusan ini diambil setelah mengambil kira kapasiti sinki sekolah dan sinki gerai di medan selera yang tidak terlalu besar. Saiz perangkap lemak, minyak dan gris jenis hidromekanikal juga tidak terlalu besar jika dibandingkan dengan jenis graviti. Oleh yang demikian, proses untuk memerangkap lemak, minyak dan gris menjadi lebih praktikal bagi kegunaan di premis seperti dinyatakan di atas.

B. Kaedah Menentukan Saiz bagi Perangkap Lemak, Minyak dan Gris yang Dipilih

Kaedah B, iaitu Penentuan Saiz Mengikut Saiz Sinki (*Fixture*) telah digunakan dalam menentukan saiz NoFAT. Menerusi pengukuran saiz sinki (panjang x lebar x kedalaman), kapasiti dan saiz NoFAT dapat ditentukan. Kaedah tersebut dipilih kerana jika dibandingkan variable / faktor yang menyumbang pada penentuan saiz NoFAT, ciri-ciri saiz sinki adalah yang paling stabil. Manakala faktor seperti kecerunan paip dan saiz diameter paip adalah lebih fleksibel untuk bertukar dan berubah.

Jadual 5 menunjukkan saiz bagi 3 unit perangkap lemak, minyak dan gris untuk kegunaan di premis yang berbeza. Beberapa unit penghadang (*baffles*) juga ditambah di dalam ruang takungan bagi memperlahankan dan menstabilkan aliran di dalam NoFAT supaya lemak, minyak dan gris dalam larutan lebih mudah terapung. Contoh pengiraan bagi penentuan saiz NoFAT adalah seperti yang ditunjukkan dalam **Jadual 6**.

Jadual 5: Saiz bagi ketiga-tiga unit NoFAT

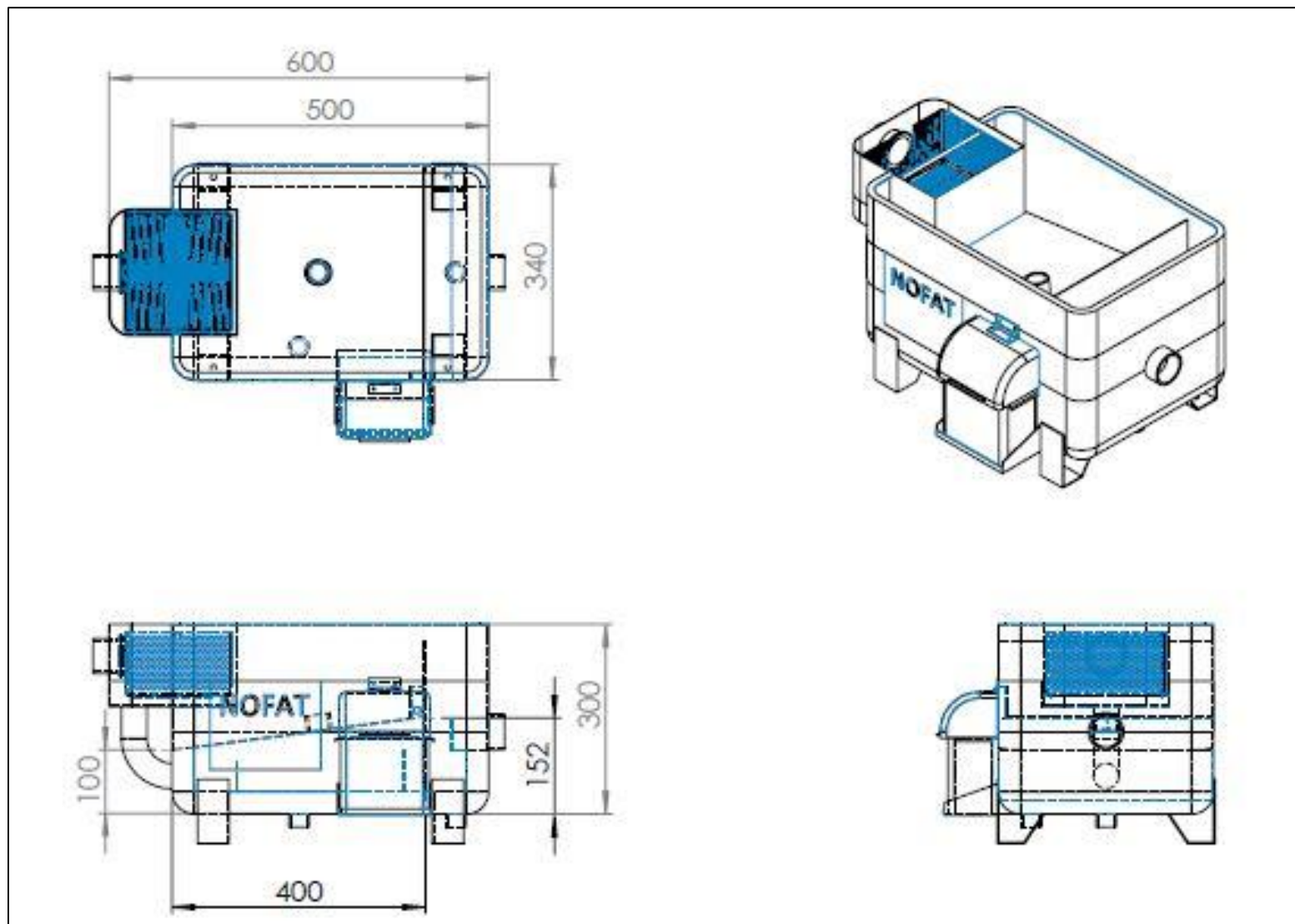
Model NoFAT	Saiz 1	Saiz 2	Saiz 3
Lokasi Pemasangan	Sinki basuh tangan di kantin sekolah	Sinki basuh pinggan di gerai Medan Selera	Sinki basuh pinggan di kantin sekolah
Panjang (mm)	600	852	850
Lebar (mm)	340	400	500
Kedalaman (mm)	300	300	315
Panjang kawasan penapisan (mm)	400/500	645.5/750	645.5/750
Lebar kawasan penapisan (mm)	340	400	500
Kedalaman kawasan penapisan (mm)	100/152	100/165	115/180
Saiz (m ³)	0.024	0.041	0.057
Saiz (Gallons)	6.34	10.83	15.06
Saiz (PDI)	7	10	15

Jadual 6: Contoh Pengiraan Bagi Penentuan Saiz NoFAT

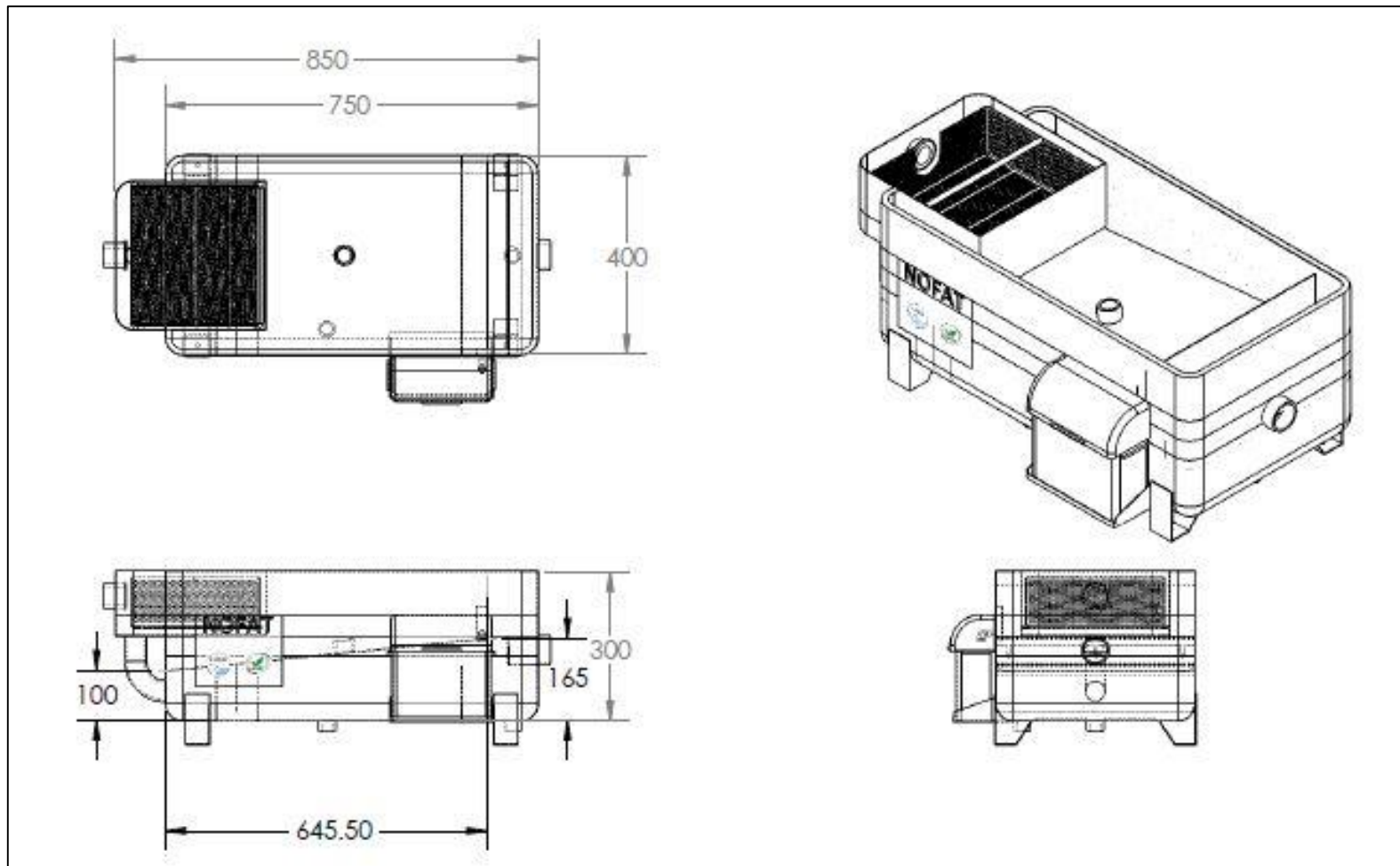
Langkah-langkah	Formula	Kiraan NoFAT Saiz 1	Kiraan NoFAT Saiz 3
1	Tentukan kandungan isipadu Sinki (Fixture) Darabkan panjang x lebar x kedalaman	Saiz sinki: 44 cm panjang, 26 cm lebar dan 18 cm dalam/tinggi Kuantiti sinki = 3 Kandungan Isipadu: $(44 \times 26 \times 18) \times 3 = 61,776 \text{ cm}^3$	Saiz sinki: 46 cm panjang, 46 cm lebar dan 26 cm dalam/tinggi Kuantiti sinki = 2 Kandungan Isipadu: $(46 \times 46 \times 26) \times 2 = 110,032 \text{ cm}^3$
2	Tentukan kapasiti dalam gallon $1 \text{ gal.} = 3785.41 \text{ cm}^3$	Kandungan Isipadu dalam gallon $61,776 / 3785.41 = 16.32 \text{ gallons}$	Kandungan Isipadu dalam gallon $110,032 / 3785.41 = 29.07 \text{ gallons}$
3	Tentukan kapasiti sebenar Isipadu sinki (fixture), kebiasaannya dipenuhi dengan 75% air. Baki 25% lagi adalah isipadu bahan yang dibasuh. Oleh itu, kapasiti sebenar yang diperlukan = 75% daripada isipadu/ kapasiti sinki	Kapasiti sebenar $0.75 \times 16.32 = 12.24 \text{ gallons}$	Kapasiti sebenar $0.75 \times 29.07 = 21.80 \text{ gallons}$

4	Tentukan kadar aliran dan tempoh pengaliran Secara umumnya, sebaiknya tetapkan tempoh pengaliran satu (1) minit; walau bagaimanapun, apabila keadaan membenarkan, tempoh pengaliran dua (2) minit boleh diterima. Tempoh pengaliran ialah masa yang diperlukan untuk mengeluarkan air sepenuhnya dari sinki (<i>fixture</i>) yang digunakan. Kadar Aliran = Kapasiti Sebenar / Tempoh Pengaliran	Kira Kadar Aliran untuk tempoh satu (1) minit $12.24/1 = 12.24$ GPM Flow Rate Kira Kadar Aliran untuk tempoh dua (2) minit $12.24/2 = 6.12$ GPM Flow Rate	Kira Kadar Aliran untuk tempoh satu (1) minit $21.80/1 = 21.80$ GPM Flow Rate Kira Kadar Aliran untuk tempoh dua (2) minit $21.80/2 = 10.9$ GPM Flow Rate
5	Pilih Pemintas Dari Jadual 3, pilih pemintas yang sepadan dengan Kadar Aliran sebagaimana yang telah dikira. Nota: Pilih saiz yang sedikit besar apabila Kadar Aliran berada antara dua saiz seperti dalam senarai.	Pilih Pemintas Untuk tempoh satu (1) minit: 12.24 GPM memerlukan PDI saiz 15 Untuk tempoh dua (2) minit: 6.12 GPM memerlukan PDI saiz 7	Pilih Pemintas Untuk tempoh satu (1) minit: 21.80 GPM memerlukan PDI saiz 25 Untuk tempoh dua (2) minit: 10.9 GPM memerlukan PDI saiz 15

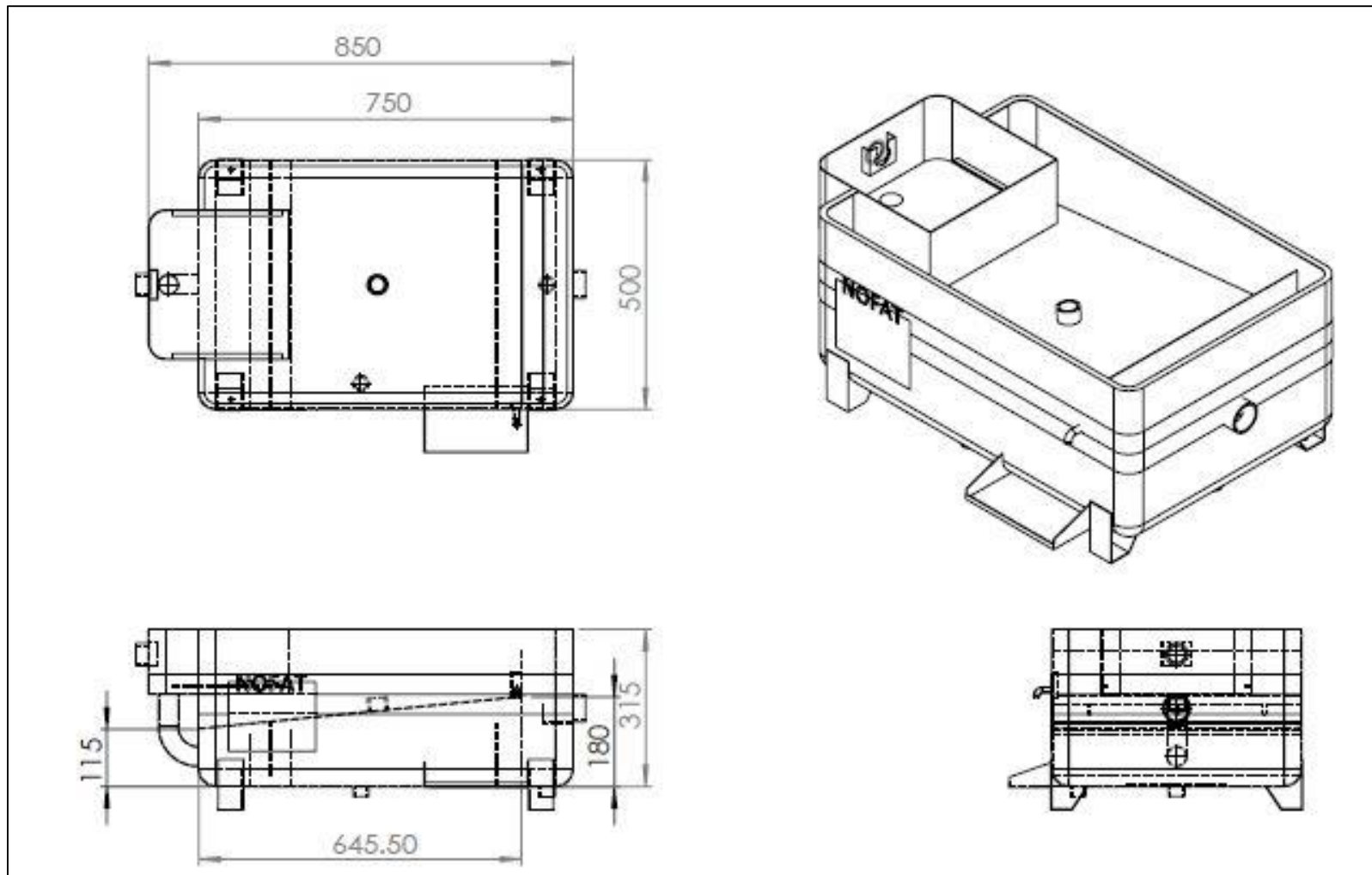
Rajah 1 hingga **Rajah 3** menunjukkan tiga unit NoFAT bersama saiz dan ukuran yang berbeza.



Rajah 1: NoFAT saiz 1



Rajah 2: NoFAT saiz 2



Rajah 3: NoFAT saiz 3